

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of:

CHOEL-HEE HAN

Serial No.: *to be assigned*

Examiner: *to be assigned*

Filed: 14 April 2004

Art Unit: *to be assigned*

For: SYNCHRONIZING SATELLITE CLOCK IN BASE TRANSCEIVER STATION

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119**

**Mail Stop : Patent Application**

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

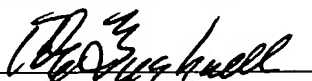
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign applications, Korean Patent application No.2003-26506 filed in Korea on 25 April 2003, and filed in the U.S. Patent and Trademark Office on 14 April 2004 is hereby requested and the right of priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is certified copies of said original foreign applications.

Respectfully submitted,

  
Robert E. Bushnell  
Reg. No.: 27,774  
Attorney for the Applicant

1522 "K" Street, N.W., Suite 300  
Washington, D.C. 20005  
(202) 408-9040  
Folio: P57042  
Date: 4/14/04  
I.D.: REB/ny



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0026506  
Application Number

출원년월일 : 2003년 04월 25일  
Date of Application APR 25, 2003

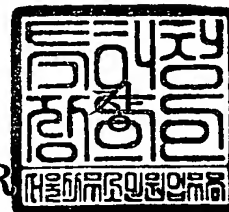
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 09 월 26 일

특 허 청

COMMISSIONER





## 【서지사항】

**【서류명】** 특허출원서  
**【권리구분】** 특허  
**【수신처】** 특허청장  
**【제출일자】** 2003.04.25  
**【발명의 명칭】** 기지국 장치를 위한 위성 클럭 동기 시스템 및 이를 이용한 기지국 시스템의 위성 클럭 동기화 방법  
**【발명의 영문명칭】** system for synchronizing satellite clock in Base Transmission System and method for synchronizing satellite clock thereof  
**【출원인】**  
**【명칭】** 삼성전자 주식회사  
**【출원인코드】** 1-1998-104271-3  
**【대리인】**  
**【성명】** 박상수  
**【대리인코드】** 9-1998-000642-5  
**【포괄위임등록번호】** 2000-054081-9  
**【발명자】**  
**【성명의 국문표기】** 한철희  
**【성명의 영문표기】** HAN,CHOEL HEE  
**【주민등록번호】** 621228-1063713  
**【우편번호】** 120-708  
**【주소】** 서울특별시 서대문구 충정로3가 피어리스빌딩 1610호  
**【국적】** KR  
**【심사청구】** 청구  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박상수 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 20 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 3 면 3,000 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 7 항 333,000 원  
**【합계】** 365,000 원  
**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명에 따른 기지국 장치를 위한 위성 클럭 동기 시스템은, 각 기지국의 위성 클럭 동기를 위한 GPS 신호를 수신하는 하나의 GPS 안테나와, 제 1 기지국 장치에 설치되어 GPS 안테나를 통해 수신한 GPS 신호로부터 클럭 정보 및 TOD 정보를 추출하여 해당 기지국 장치의 운용을 위한 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성하고, 그 생성된 클럭 신호 및 TOD 데이터를 해당 기지국 장치 및 다음단의 기지국 장치에 출력하는 GPS 수신모듈과, 제 1 기지국 장치를 제외한 각 기지국 장치에 각각 설치되어, 데이지 체인을 통해 제 1 기지국 장치의 GPS 수신모듈 또는 전단의 기지국 장치로부터 임의의 클럭 신호 및 TOD 데이터를 수신하는 경우, 제 1 기지국 장치의 GPS 수신모듈 또는 전단의 기지국 장치와의 지연 보정 작업을 통해 제 1 기지국 장치에서 사용되는 클럭 신호 및 TOD 데이터와 동기화된 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성하여 해당 기지국 장치 및 다음단의 기지국 장치에 출력하는 클럭 모듈을 포함함으로써, 무선 기지국간 핸드오프시 안정적인 핸드 오프가 이루어질 수 있다.

**【대표도】**

도 1

**【색인어】**

GPS, TOD, 위성클럭, 동기, 보정, TCXO OCXO

**【명세서】****【발명의 명칭】**

기지국 장치를 위한 위성 클럭 동기 시스템 및 이를 이용한 기지국 시스템의 위성 클럭 동기화 방법{system for synchronizing satellite clock in Base Transmission System and method for synchronizing satellite clock thereof}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명에 따른 기지국 장치를 위한 위성 클럭 동기 시스템을 적용하는 구내 기지국 시스템의 구성도.

도 2는 도 1에 도시된 GPS 수신모듈의 상세 구성 블록도.

도 3은 도 1에 도시된 클럭 모듈의 상세 구성 블록도.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<4> 본 발명은 기지국 장치를 위한 위성 클럭 동기 시스템 및 이를 이용한 기지국 시스템의 위성 클럭 동기화 방법에 관한 것으로, 사무실 환경하의 사설 무선 교환 시스템에서 각 기지국 장치에 효율적으로 GPS(Global Positioning System)정보를 분배하여 각 기지국 장치에서의 클럭을 동기화시킬 수 있도록 하는 기지국 장치를 위한 위성 클럭 동기 시스템 및 이를 이용한 기지국 시스템의 위성 클럭 동기화 방법에 관한 것이다.



- <5> 종래에는 사무실 환경하의 사설 무선 교환 시스템에 GPS를 사용할 때는 구내 기지국마다 GPS 안테나와 일대일로 직접 연결하여 사용하거나 또는 1개의 GPS 안테나에서 오는 GPS 신호를 분배기(distributor)를 사용하여 1:n으로 연결하여 사용해야만 한다.
- <6> 이에 따라, 구내 기지국과 GPS 안테나를 일대일로 직접 연결하여 사용하는 경우에는 각각 구내 기지국마다 GPS 안테나를 연결해야 하며, 각각 구내 기지국에 GPSR(Global Positioning System Receiver: 이하, GPS 수신모듈이라 함)을 장착해야 한다.
- <7> 한편, 1:n으로 사용하는 방법에서는 별도의 GPS 분배기를 사용해야 하며, 각각의 구내 기지국은 여전히 GPS 수신모듈을 장착함에 따라 장비의 단가가 높아지는 문제점이 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <8> 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 여러개의 기지국 장치를 구비하여 이루어지는 사무실 환경하의 사설 무선 교환 시스템에서 하나의 기지국 장치에 GPS 수신모듈을 설치하고 나머지 기지국 장치에는 클럭 모듈을 설치하여 하나의 기지국 장치의 GPS 수신모듈에서 GPS 안테나를 통하여 수신한 GPS 신호를 나머지 기지국 장치에 보내줌으로써, 나머지 기지국 장치는 저가의 클럭모듈만을 구비할 수 있도록 하는 기지국 장치를 위한 위성 클럭 동기 시스템 및 이를 이용한 기지국 시스템의 위성 클럭 동기화 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.



## 【발명의 구성 및 작용】

<9> 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 기지국 장치를 위한 위성 클럭 동기 시스템은, 적어도 하나 이상의 기지국 장치로 이루어지는 기지국 시스템에 구비되어 각 기지국 장치간의 위성 클럭 동기를 맞추는 시스템에 있어서, 각 기지국의 위성 클럭 동기를 위한 GPS 신호를 수신하는 하나의 GPS 안테나와, 제 1 기지국 장치에 설치되어 GPS 안테나를 통해 수신한 GPS 신호로부터 클럭 정보 및 TOD 정보를 추출하여 해당 기지국 장치의 운용을 위한 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성하고, 그 생성된 클럭 신호 및 TOD 데이터를 해당 기지국 장치 및 다음단의 기지국 장치에 출력하는 GPS 수신모듈과, 제 1 기지국 장치를 제외한 각 기지국 장치에 각각 설치되어, 데이지 체인을 통해 제 1 기지국 장치의 GPS 수신모듈 또는 전단의 기지국 장치로부터 임의의 클럭 신호 및 TOD 데이터를 수신하는 경우, 제 1 기지국 장치의 GPS 수신모듈 또는 전단의 기지국 장치와의 지연 보정 작업을 통해 제 1 기지국 장치에서 사용되는 클럭 신호 및 TOD 데이터와 동기화된 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성하여 해당 기지국 장치 및 다음단의 기지국 장치에 출력하는 클럭 모듈을 포함한다.

<10> 또한, 본 발명에 따른 위성 클럭 동기를 가지는 기지국 시스템은, GPS 안테나를 통해 수신한 GPS 신호로부터 클럭 정보 및 TOD 정보를 추출하여 해당 기지국 장치의 운용을 위한 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성하는 GPS 수신모듈이 설치되는 하나의 메인 기지국 장치와, 데이지 체인을 통해 메인 기지국 장치의 GPS 수신모듈 또는 인접 기지국 장치로부터 임의의 클럭 신호 및 TOD 데이터를 수신하고, 그 클럭 신호 및 TOD 데이터를 전송해준 GPS 수신모듈 또는 인접 기지국장치와의 지연 보정 작업을 통해 메인 기지국 장치에서 사용되는 클럭 신호 및 TOD 데이터와 동기화된 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성하는 클럭 모듈이 각각 하나씩 설치되는 적어도 하나 이상의 서브 기지국 장치를 포함한다.



- <11> 또한, 본 발명에 따른 기지국 시스템의 위성 클럭 동기화 방법은, 적어도 하나 이상의 기지국 장치로 이루어지는 기지국 시스템에 각 기지국 장치간의 위성 클럭 동기를 맞추는 방법에 있어서, GPS 수신모듈이 장착된 제 1 기지국 장치가 GPS 안테나를 통해 수신한 GPS 신호로부터 클럭 정보 및 TOD 정보를 추출하는 단계와, 제 1 기지국 장치가 그 추출된 클럭 정보 및 TOD 정보로부터 제 1 기지국 장치의 운용을 위한 클럭 신호 및 TOD 데이터를 출력하는 단계와, 제 1 기지국 장치를 제외한 각 기지국 장치가 데이지 체인을 통해 제 1 기지국 장치 또는 전단의 기지국 장치로부터 클럭 신호 및 TOD 데이터를 수신하는 단계와, 제 1 기지국 장치를 제외한 각 기지국 장치가, 각기 수신된 클럭의 지연을 측정하고 그 지연을 보정하는 단계와, 제 1 기지국 장치를 제외한 각 기지국 장치가, 수신된 클럭 신호 및 TOD 데이터에 지연 보정값을 반영하여 제 1 기지국에서 사용되는 클럭 신호 및 TOD 데이터와 동기화된 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성하여 해당 기지국 장치와 다음단의 기지국 장치에 출력하는 단계를 수행한다.
- <12> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하도록 한다.
- <13> 도 1은 본 발명에 따른 기지국 장치를 위한 위성 클럭 동기 시스템을 적용하는 구내 기지국 시스템의 구성도이다.
- <14> 도 1을 참조하면, 다수의 기지국 장치(100, 200, 300)가 데이지 체인을 통하여 서로 연결되어 있고, 각 기지국 장치(100, 200, 300)는 이더넷 스위치(40)를 통하여 IP-BSC(30)에 연결되어 있고, IP-BSC(30)는 MSC(20)를 통하여 PLMN(Public Land Mobile Network )(10)에 연결되어 있다.
- <15> 이와 같이 연결된 기지국 장치들(100, 200, 300)은 IP-BSC(30)와 연동하여 무선 이동 통신 서비스를 제공한다. 도면에는 이러한 무선 이동 통신 서비스는 각 기지국 장치(100, 200,



300)에 도시된 제어부(120, 220, 320)에서 담당하는 것으로 개략적으로 나타내었다. 제어부(120, 220, 320)의 기능에 대하여는 설명을 생략하도록 한다.

<16> 여기에서는 각 기지국 장치(100, 200, 300)에서 GPS 신호에 따라 위성 동기 클럭을 맞추는 것에 대하여 한정하여 설명하도록 하고, 그 외의 기지국 장치에서 수행되는 기술적인 사항에 대해서는 설명을 생략하도록 한다.

<17> 도 1에 도시된 바와 같이 다수개의 기지국 장치(100, 200, 300)는 크게 두가지의 형태로 구분할 수 있다. 즉, GPS 안테나를 통해 GPS 신호를 수신하여 그 GPS 신호로부터 자신의 시스템 운용에 필요한 클럭 신호와 TOD 데이터를 추출하는 하나의 기지국 장치(이하, 메인 기지국 장치라 함)(100)과, 메인 기지국 장치(100)로부터 클럭 신호와 TOD 데이터를 수신하여 지연 보정을 거쳐 자신의 기지국 장치에서 사용하고, 다음단의 기지국 장치에 클럭 신호와 TOD 데이터를 제공하는 기지국 장치들(이하, 서브 기지국 장치라 함)(200, 300)로 이루어진다.

<18> 메인 기지국 장치(100)에는 GPS 안테나를 통해 GPS 신호를 수신하여 처리하는 GPS 수신 모듈(110)이 구비되어 있고, 서브 기지국 장치(200, 300)에는 각각의 클럭 모듈(210, 310)이 구비되어 있다.

<19> GPS 수신모듈(110)은 메인 기지국 장치(100)에 설치되어 GPS 안테나를 통해 수신한 GPS 신호로부터 클럭 정보 및 TOD 정보를 추출하여 해당 기지국 장치의 운용을 위한 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성하고, 그 생성된 클럭 신호 및 TOD 데이터를 해당 기지국 장치(100) 및 다음단의 기지국 장치(200)에 출력한다.

<20> 클럭 모듈(210)은 서브 기지국 장치(200)에 설치되어, 데이지 체인을 통해 메인 기지국 장치의 GPS 수신모듈(110)로부터 임의의 클럭 신호 및 TOD 데이터를 수신한다. 그리고, 메인



기지국 장치(100)의 GPS 수신모듈(110)과 지연 보정 작업을 통해 메인 기지국 장치(100)에서 사용되는 클럭 신호 및 TOD 데이터와 동기화된 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성하여 자신의 기지국 장치(200)과 다음단의 기지국 장치에 출력한다.

<21> 클럭 모듈(310)은 서브 기지국 장치(300)에 설치되어, 데이지 체인을 통해 전단의 기지국 장치의 클럭 모듈(미도시됨)로부터 임의의 클럭 신호 및 TOD 데이터를 수신한다. 그리고, 그 기지국 장치의 클럭 모듈(미도시됨)과 지연 보정 작업을 통해 메인 기지국 장치(100)에서 사용되는 클럭 신호 및 TOD 데이터와 동기화된 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성하여 자신의 기지국 장치(300)에 출력한다.

<22> 이때, 클럭 모듈(210, 310)이 수행하는 지연 보정 작업은, 메인 기지국 장치(100)의 GPS 수신모듈(110) 또는 전단의 기지국 장치(미도시됨)에서 수신된 클럭의 지연을 측정하기 위해서 지연 보정 신호를 메인 기지국 장치(100)의 GPS 수신모듈 (110)또는 전단의 기지국 장치(미도시됨)에 전송하고 반송되어 오는 신호에 의해 지연을 측정하고 보정한다.

<23> 여기에서 지연을 보정하는 이유는 무선 통신 시스템에서는 지연이 발생하게 되면 동기의 위상차이가 발생하고 이로 인하여 무선 단말기가 기지국을 옮겨갈 때 핸드오프가 이루어지지 않는 현상이 유발될 수 있다. 따라서 안정적인 핸드오프를 보장하기 위해서 클럭을 보정하는 것이다.

<24> 이와 같이 구성된 시스템에서 GPS 위성 클럭을 동기화시키는 동작을 설명하도록 한다.

<25> GPS 안테나는 위성으로부터 GPS 신호를 무선으로 수신하고 GPS신호를 케이블을 통해 구내의 메인 기지국 장치(100)에 전달한다.



- <26>        메인 기지국 장치(100)에서는 GPS 수신모듈(110)이 GPS 안테나로부터 수신한 GPS신호에서 클럭 신호와, 시간정보를 알려주는 TOD 데이터를 추출한다.
- <27>        이 추출한 클럭 신호와 TOD 데이터는 자체 기지국 장치(100)에서 사용하며 또한 다음 기지국 장치(200)로도 전송한다. 또한, 다음 기지국 장치(200)에서 클럭을 전송하는 동안 발생하는 지연을 보정하기 위해 지연 보정 신호를 보내오는 데 이신호를 반송해주는 기능도 수행한다.
- <28>        한편, 서브 기지국 장치(200, 300)에서는 각 기지국 장치(200, 300)에 구비된 클럭 모듈(210, 310)이 GPS 수신모듈(110)에서 보내준 클럭과 TOD를 받아서 자체 기지국 장치(200, 300)에서 사용할 클럭을 발생시키며 GPS 수신모듈(110) 또는 전단의 기지국 장치의 클럭모듈에서 보내준 클럭의 지연을 측정하기 위해서 지연 보정 신호를 전단의 기지국 장치로 전송하고 되돌아 오는 신호를 가지고 지연을 측정하고 보정하여 자체 기지국에서 사용할 클럭 신호를 보정한다.
- <29>        또한 다음 기지국 장치에서 사용할 수 있게 클럭 신호와 TOD 데이터를 다음 기지국 장치로 전송해 준다. 그에 따라 다음 기지국 장치의 클럭 모듈에서도 지연 보정이 필요하므로 지연 보정 신호를 반송해주는 기능도 수행한다.
- <30>        도 2 및 도 3을 참조하여 GPS 수신모듈 및 클럭 모듈의 구성을 상세하게 살펴본다.
- <31>        도 2는 도 1에 도시된 GPS 수신모듈의 상세 구성 블록도이다. 도 2를 참조하면, GPS 수신모듈(110)은 GPS 엔진(111)과, 프로세서(112)와, PLL 로직부(113)과, 드라이버(114)와, 지연 보정용 반송 로직부(115)로 구성된다.



- <32> GPS 엔진(111)은 GPS 안테나로부터 수신한 GPS 신호로부터 클럭 정보와 TOD 정보를 추출하는 기능을 수행한다.
- <33> PLL(Phase Locked Loop) 로직부(113)는 GPS 엔진(111)에 의해 추출된 클럭 정보 및 TOD 정보에 따라 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성한다.
- <34> PLL 로직부(113)는 일반적으로 주파수합성기라고 하고, 여기서 PLL IC는 위상제어루프라고 불리며, 입력신호의 위상과 일치하는 출력신호의 위상을 연속적으로 제공하는 제어루프이다.
- <35> 한편, 도면에는 OCXO(Oven-controlled Oscillator)를 같이 도시하였다. OCXO는 시스템 전반에 걸쳐 타이밍 소스를 제공한다. 즉, OCXO는 수정이 온도에 민감하게 변화하는 특성을 역이용한 것으로 오븐(Oven)을 사용하여 수정 주변의 온도를 일정하게 유지시켜 오차가 발생하지 않도록 해주는 방식이다. 수정 응용 제품 중에서 가장 정밀도가 높지만 부피가 크고 다른 제품들은 일반적으로 3.3Volt나 5Volt 단일 전원을 사용하는데 비하여 12V, 24V, 30V 등 다양한 전원을 사용하고 있어 개인 휴대 통신보다는 중계기(Repeater)나, 위성통신 등에 주로 사용된다.
- <36> 드라이버(114)는 PLL 로직부(113)에 의해 생성된 클럭 신호 및 TOD 데이터를 해당 기지국 장치(100) 및 다음단의 기지국 장치(200)에 출력한다.
- <37> 지연 보정용 반송 로직부(115)는 다음 기지국 장치(200)의 지연보정을 위해 다음 기지국 장치(200)의 클럭 모듈(210)로부터 수신되는 지연 보정 신호를 반송해 주는 기능을 수행한다.
- <38> 프로세서(112)는 GPS 안테나로부터 GPS 신호가 수신되는 경우 GPS 엔진(111)에 의해 클럭 정보 및 TOD 정보를 추출하고, PLL 로직부(113)에 의해 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성하

여 드라이버(114)를 통해 해당 기지국 장치(100) 및 다음단의 기지국 장치(200)에 출력하고, 지연 보정용 반송 로직부(115)에 의해 다음단의 기지국 장치(200)로부터의 지연 보정요청을 처리한다.

<39> 이와 같이 구성된 GPS 수신모듈(110)에서 GPS 위성 클럭 동기화를 수행하기 위한 동작을 설명하도록 한다.

<40> GPS 안테나로부터 GPS 신호가 수신되면, GPS 엔진(111)은 수신한 GPS 신호로부터 클럭 정보와 TOD 정보를 추출한다.

<41> TOD(Time Of Date) 데이터에는 헤더와 시스템 시간 정보, 상태 정보, 알람정보, 렙 세컨드(leap second) 체크섬(check sum) 등이 포함된다.

<42> GPS 엔진(111)에 의해 클럭 정보와 TOD 데이터가 추출되면, 프로세서(112)에서는 PLL 로직부(113)를 제어하여 자신의 기지국 장치(100)에서 사용되는 클럭과 TOD 데이터를 생성하도록 한다. PLL 로직부(113)에서는 GPS 엔진(111)에서 추출된 클럭 정보와 TOD 정보를 수신하고, 프로세서(112)에 의해 기설정된 스펙에 의해 시스템에 필요한 각종 클럭 신호와 TOD 데이터를 생성하게 된다. 예를 들면, 10Mhz, PPP2S(Pulse Per 2 Sec), 19.6608 Mhz의 클럭 신호를 생성한다.

<43> 그러면, 드라이버(114)는 그 생성된 클럭 신호와 TOD 데이터를 자신의 기지국 장치(100)에 출력하고, 다음 단의 기지국 장치(200)의 클럭 모듈(210)로 출력한다.

<44> 한편, 다음단의 기지국 장치(200)의 클럭 모듈(210)에서는 자신이 수신한 클럭 신호에 대하여 지연을 보정하기 위한 지연 보정 신호를 보내온다. 이러한 경우, 지연 보정용 반송 로

직부(115)는 다음 단의 기지국 장치의 클럭모듈로부터 전송되어 지연 보정 신호를 그대로 반송시켜준다.

- <45> 다음단의 기지국 장치는 지연 보정용 반송 로직부(115)로부터 반송된 신호를 사용하여 메인 기지국 장치로부터 수신된 클럭의 지연을 보정하게 되고, 이에 따라 메인 기지국 장치에서 사용되는 클럭 신호와 동기화된 클럭 신호를 생성하여 자신의 기지국 장치에 제공할 수 있게 된다.
- <46> 도 3은 도 1에 도시된 클럭모듈의 상세 구성 블록도이다.
- <47> 도 3을 참조하면, 클럭 모듈(210)은 메인 기지국 장치(100)로부터 수신된 클럭의 지연을 측정하고 그 지연을 보정해주는 지연 보정 로직부(211)와, 클럭 모듈(210)을 전체적으로 제어하는 프로세서(212)와, GPS 수신모듈(210)에서 보내온 고정밀도의 클럭을 가지고 동기시키는 PLL 로직부(213)와, 클럭과 TOD를 전달하는 드라이버(214)와, 다음 기지국 장치(미도시됨)의 지연보정을 위해서 다음 기지국 장치(미도시됨)의 클럭 모듈에서 보내오는 지연 보정 신호를 반송해 주는 지연 보정용 반송 로직부(215)로 구성된다.
- <48> 지연 보정 로직부(211)는 메인 기지국 장치(100)로부터 클럭 신호 및 TOD 데이터를 수신하여 수신된 클럭의 지연을 측정하고 그 지연을 보정한다.
- <49> PLL 로직부(213)는 지연 보정 로직부(211)에 의해 수신된 클럭 신호 및 TOD 데이터와 지연 보정값을 수신하여 지연 보정값을 반영한 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성한다.
- <50> 한편, 도면에는 OCXO(Oven-controlled Oscillator)를 같이 도시하였다.

TCXO(Temperature Compensated Crystal Oscillators: 온도 보상 수정 발진기)는 이동통신단말기의 구성 부품중 수에서 수십MHz 정도의 매우 안정된 기준신호를 출력하는 것으로, 수정진동자

를 사용하여 발진주파수를 제어하는 발진회로로 구현한다. TCXO에서 중요한 특성중의 하나인 주파수 온도안정화를 위하여 이동통신단말기가 사용되는 환경온도범위를  $-30 \sim 85^{\circ}\text{C}$ 로 설정하고, 이 온도범위에서 요구되는 캐리어의 주파수안정도는  $\pm 2.5\text{ppm}$ 이 필요하며, 상온편차를  $\pm 0.2\text{ppm}$  정도로 설정해야한다.

<51> TCXO의 온도보상 방식측면에서 최근의 개발동향을 보면, 수정발진회로의 발진루프 중에 외부 데이터에 의해 리액턴스가 변화 가능한 소자 또는 회로망을 삽입하여 온도에 대해 필요한 보상특성이 얻어질 수 있도록 디지털 회로에 의해 온도보상을 해주는 D-TCXO의 개발이 활발히 진행중이다. 소형화 측면에서 보면, 수동진동자를 SMD형태로 구현하여 TCXO의 기본회로를 구현한 기판 위에 케이스 형태로 씌워 수정진동자가 차지하는 면적을 줄이는 형태로 개발이 이루어지고 있다.

<52> 드라이버(214)는 PLL 로직부(213)에 의해 생성된 클럭 신호 및 TOD 데이터를 해당 기지국 장치(200) 및 다음단의 기지국 장치(미도시됨)에 출력한다.

<53> 지연 보정용 반송 로직부(215)는 다음 기지국 장치(미도시됨)의 지연보정을 위해서 다음 기지국 장치(미도시됨)의 클럭 모듈로부터 수신되는 지연 보정 신호를 반송해주는 기능을 수행한다.

<54> 프로세서(210)는 지연 보정 로직부(211)와 PLL 로직부(213)에 의해 메인 기지국 장치(100)로부터 수신된 클럭 신호 및 TOD 데이터에 대한 지연 보정을 수행하여 드라이버(214)를 통해 해당 기지국 장치(200) 및 다음단의 기지국 장치(미도시됨)에 출력하고 지연 보정용 반송 로직부(215)에 의해 다음단의 기지국 장치(미도시됨)로부터 수신된 지연 보정 요청을 처리하도록 각 부를 제어한다.

- <55> 이와 같이 구성된 클럭 모듈(210)에서 GPS 위성 클럭 동기화를 수행하기 위한 동작을 설명하도록 한다.
- <56> 이전 기지국 장치 즉, 메인 기지국 장치(100)의 GPS 수신모듈(110)로부터 클럭 신호와 TOD 데이터가 수신되면 지연 보정 로직부(211)는 수신한 클럭의 지연을 측정하기 위해서 지연 보정 신호를 메인 기지국 장치(100)의 GPS 수신모듈(110)로 전송한다. 구체적으로는 도 2에 도시된 지연 보정용 로직부(115)로 전송한다. 그리고 지연 보정용 로직부(115)에서 반송되어 신호를 가지고 지연을 측정하고 보정하게 된다.
- <57> 지연 보정 로직부(211)에서 메인 기지국 장치(100)의 GPS 수신모듈(110)로부터 수신된 클럭 신호와 TOD 데이터를 출력함과 아울러, 그에 따른 보정 제어신호를 출력하면 PLL 로직부(213)은 지연 보정 로직부(211)에서 수신한 클럭 신호와 TOD 데이터를 보정 제어신호에 따라 보정하여 메인 기지국 장치(100)에서 사용되는 클럭 신호 및 TOD 데이터와 동기화된 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성한다. 물론, 이때 PLL로직부(213)은 프로세서(212)에 의해 기설정된 스펙에 따라 시스템에서 필요로 하는 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성한다.
- <58> 그러면, 드라이버(214)는 그 생성된 클럭 신호와 TOD 데이터를 자신의 기지국 장치(200)에 출력하고, 다음 단의 기지국 장치의 클럭 모듈로 출력한다.
- <59> 한편, 다음단의 기지국 장치(미도시됨)의 클럭 모듈(미도시됨)에서는 자신이 수신한 클럭 신호에 대하여 지연을 보정하기 위한 지연 보정 신호를 보내온다. 이러한 경우, 지연 보정용 반송 로직부(215)는 다음 단의 기지국 장치의 클럭모듈로부터 전송되어 지연 보정 신호를 그대로 반송시켜준다.



<60> 다음단의 기지국 장치는 지연 보정용 반송 로직부(215)로부터 반송된 신호를 사용하여 이 기지국 장치(200)로부터 수신된 클럭의 지연을 보정하게 되고, 이에 따라 최종적으로는 메인 기지국 장치에서 사용되는 클럭 신호와 동기화된 클럭 신호를 생성하여 자신의 기지국 장치에 제공할 수 있게 된다.

<61> 이와 같이, 메인 기지국 장치(100)에 1개의 GPS 수신모듈(110)이 구비되어 있고, 나머지 기지국 장치(200, 300)에서는 저가의 클럭 모듈(210, 310)만 구비되면 되므로, 여러개의 기지국 장치를 연결해서 구내 무선 교환시스템을 구성할 수 있다.

#### 【발명의 효과】

<62> 종래에는 구내 무선 통신 교환 시스템에서는 구내기지국마다 GPS 안테나와 일대일로 직접 연결하거나 GPS 분배기를 이용하여 1:n으로 연결 하여야 하며 이때 각 기지국은 GPS 수신 모듈을 장착하고 있어야 했다.

<63> 그러나, 본 발명에 의하면 GPS 안테나 1개로써 모든 기지국에서 GPS신호를 사용할수 있으므로 여러개의 GPS 안테나를 설치하지 않아도 되며, 또한 케이블을 설치할 필요도 없다.

<64> 또한 값비싼 OCXO나 GPS 엔진이 들어가는 GPS 수신모듈은 1개 기지국에서만 사용하고 나머지 기지국들은 가격이 저렴한 클럭 모듈을 사용함으로써 경제적 이익이 있다.

<65> 또한 기지국간 데이지 체인으로 연결함으로써 발생할수 있는 지연 문제도 지연 보정 로직을 사용함으로써 GPS 안테나와 가장 가까운 기지국과 동일한 클럭 위상을 가짐으로써 무선 기지국간 핸드오프시 안정적인 핸드 오프가 이루어질 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

적어도 하나 이상의 기지국 장치로 이루어지는 기지국 시스템에 구비되어 각 기지국 장치간의 위성 클럭 동기를 맞추는 시스템에 있어서,

상기 각 기지국의 위성 클럭 동기를 위한 GPS 신호를 수신하는 하나의 GPS 안테나와,

제 1 기지국 장치에 설치되어 상기 GPS 안테나를 통해 수신한 GPS 신호로부터 클럭 정보 및 TOD 정보를 추출하여 해당 기지국 장치의 운용을 위한 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성하고, 그 생성된 클럭 신호 및 TOD 데이터를 해당 기지국 장치 및 다음단의 기지국 장치에 출력하는 GPS 수신모듈과,

상기 제 1 기지국 장치를 제외한 각 기지국 장치에 각각 설치되어, 데이지 체인을 통해 상기 제 1 기지국 장치의 GPS 수신모듈 또는 전단의 기지국 장치로부터 임의의 클럭 신호 및 TOD 데이터를 수신하는 경우, 상기 제 1 기지국 장치의 GPS 수신모듈 또는 상기 전단의 기지국 장치와의 지연 보정 작업을 통해 상기 제 1 기지국 장치에서 사용되는 클럭 신호 및 TOD 데이터와 동기화된 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성하여 해당 기지국 장치 및 다음단의 기지국 장치에 출력하는 클럭 모듈을 포함하는 기지국 장치를 위한 위성 클럭 동기 시스템.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서, 상기 GPS 수신모듈은,

상기 GPS 안테나로부터 수신한 GPS 신호로부터 클럭 정보와 TOD 정보를 추출하는 GPS 엔진과,



상기 GPS 엔진에 의해 추출된 클럭 정보 및 TOD 정보에 따라 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성하는 PLL 로직부와,

상기 PLL 로직부에 의해 생성된 클럭 신호 및 TOD 데이터를 해당 기지국 장치 및 다음단의 기지국 장치에 출력하는 드라이버와,

다음 기지국의 지연보정을 위해 다음 기지국의 클럭 모듈로부터 수신되는 지연 보정 신호를 반송해 주는 지연 보정용 반송 로직부와,

GPS 안테나로부터 GPS 신호가 수신되는 경우 상기 GPS 엔진에 의해 클럭 정보 및 TOD 정보를 추출하고, PLL 로직부에 의해 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성하여 상기 드라이버를 통해 해당 기지국 장치 및 다음단의 기지국 장치에 출력하고, 상기 지연 보정용 반송 로직부에 의해 다음단의 기지국 장치로부터의 지연 보정요청을 처리하는 프로세서를 포함하는 기지국 장치를 위한 위성 클럭 동기 시스템.

### 【청구항 3】

제 1항에 있어서, 클럭 모듈은,

상기 제 1 기지국 장치 또는 전단의 기지국 장치로부터 클럭 신호 및 TOD 데이터를 수신하여 수신된 클럭의 지연을 측정하고 그 지연을 보정하는 지연 보정 로직부와,

상기 지연 보정 로직부에 의해 수신된 클럭 신호 및 TOD 데이터와 지연 보정값을 수신하여 지연 보정값을 반영한 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성하는 PLL 로직부와,

상기 PLL 로직부에 의해 생성된 클럭 신호 및 TOD 데이터를 해당 기지국 장치 및 다음단의 기지국 장치에 출력하는 드라이버와,

다음 기지국의 지연보정을 위해서 다음 기지국의 클럭 모듈로부터 수신되는 지연 보정 신호를 반송해 주는 지연 보정용 반송 로직부와,

상기 지연 보정 로직부와 PLL 로직부에 의해 상기 제 1 기지국 장치 또는 전단의 기지국 장치로부터 수신된 클럭 신호 및 TOD 데이터에 대한 지연 보정을 수행하여 상기 드라이버를 통해 해당 기지국 장치 및 다음단의 기지국 장치에 출력하고 상기 지연 보정용 반송로직부에 의해 다음단의 기지국 장치로부터 수신된 지연 보정 요청을 처리하도록 상기 각 부를 제어하는 프로세서를 포함하는 기지국 장치를 위한 위성 클럭 동기 시스템.

#### 【청구항 4】

제 1항에 있어서, 상기 지연 보정 작업은,

상기 제 1 기지국 장치의 GPS 수신모듈 또는 상기 전단의 기지국 장치에서 수신된 클럭의 지연을 측정하기 위해서 지연 보정 신호를 상기 제 1 기지국 장치의 GPS 수신모듈 또는 상기 전단의 기지국 장치에 전송하고 반송되어 오는 신호에 의해 지연을 측정하고 보정하는 기지국 장치를 위한 위성 클럭 동기 시스템.

#### 【청구항 5】

GPS 안테나를 통해 수신한 GPS 신호로부터 클럭 정보 및 TOD 정보를 추출하여 해당 기지국 장치의 운용을 위한 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성하는 GPS 수신모듈이 설치되는 하나의 메인 기지국 장치와,

데이터 체인을 통해 상기 메인 기지국 장치의 GPS 수신모듈 또는 인접 기지국 장치로부터 임의의 클럭 신호 및 TOD 데이터를 수신하고, 그 클럭 신호 및 TOD 데이터를 전송해준 GPS 수신모듈 또는 인접 기지국장치와의 지연 보정 작업을 통해 상기 메인 기지국 장치에서 사용되는 클럭 신호 및 TOD 데이터와 동기화된 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성하는 클럭 모듈이 각각 하나씩 설치되는 적어도 하나 이상의 서브 기지국 장치를 포함하는 위성 클럭 동기를 가지는 기지국 시스템.

#### 【청구항 6】

적어도 하나 이상의 기지국 장치로 이루어지는 기지국 시스템에 각 기지국 장치간의 위성 클럭 동기를 맞추는 방법에 있어서,

GPS 수신모듈이 장착된 제 1 기지국 장치가 GPS 안테나를 통해 수신한 GPS 신호로부터 클럭 정보 및 TOD 정보를 추출하는 단계와,

상기 제 1 기지국 장치가 그 추출된 클럭 정보 및 TOD 정보로부터 상기 제 1 기지국 장치의 운용을 위한 클럭 신호 및 TOD 데이터를 출력하는 단계와,

상기 제 1 기지국 장치를 제외한 각 기지국 장치가 데이터 체인을 통해 제 1 기지국 장치 또는 전단의 기지국 장치로부터 클럭 신호 및 TOD 데이터를 수신하는 단계와,

상기 제 1 기지국 장치를 제외한 각 기지국 장치가, 각기 수신된 클럭의 지연을 측정하고 그 지연을 보정하는 단계와,

상기 제 1 기지국 장치를 제외한 각 기지국 장치가, 상기 수신된 클럭 신호 및 TOD 데이터에 지연 보정값을 반영하여 상기 제 1 기지국에서 사용되는 클럭 신호 및 TOD 데이터와 동기

화된 클럭 신호 및 TOD 데이터를 생성하여 해당 기지국 장치와 다음단의 기지국 장치에 출력하는 단계를 수행하는 기지국 시스템의 위성 클럭 동기화 방법.

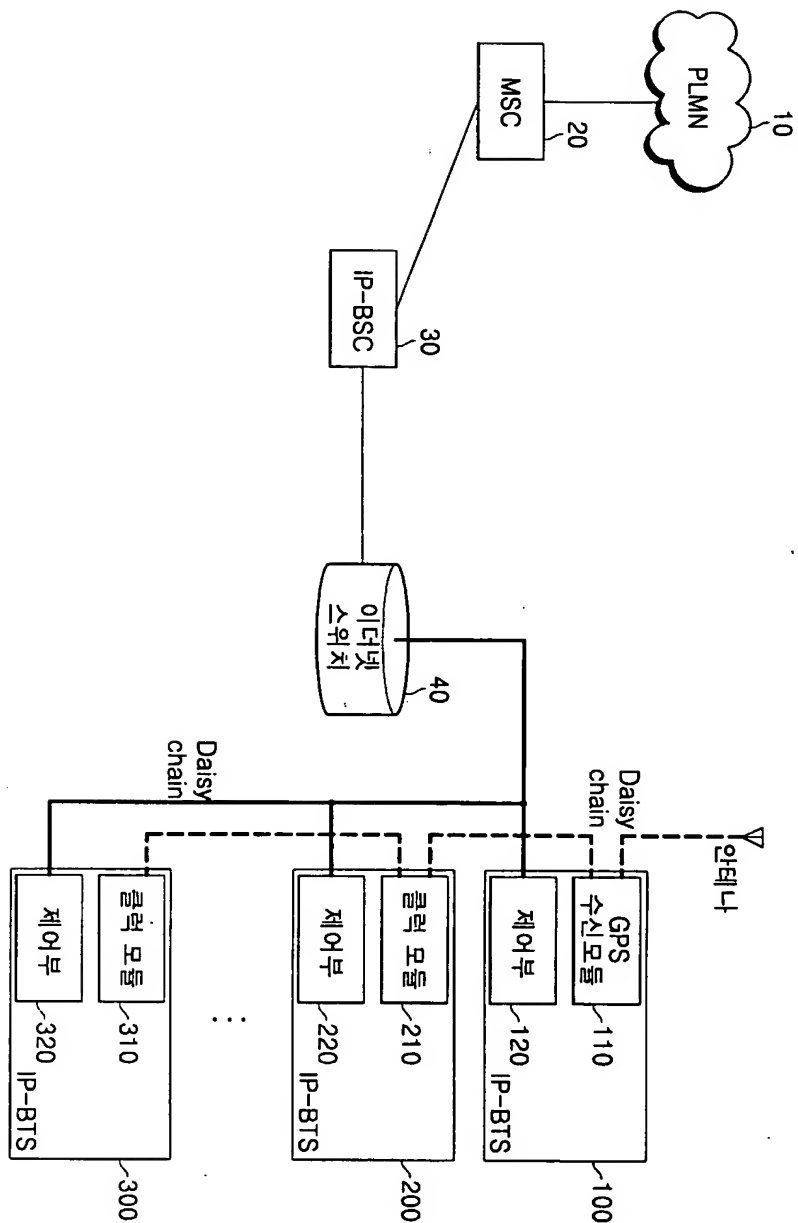
【청구항 7】

제 6항에 있어서, 상기 지연을 보정하는 단계는,

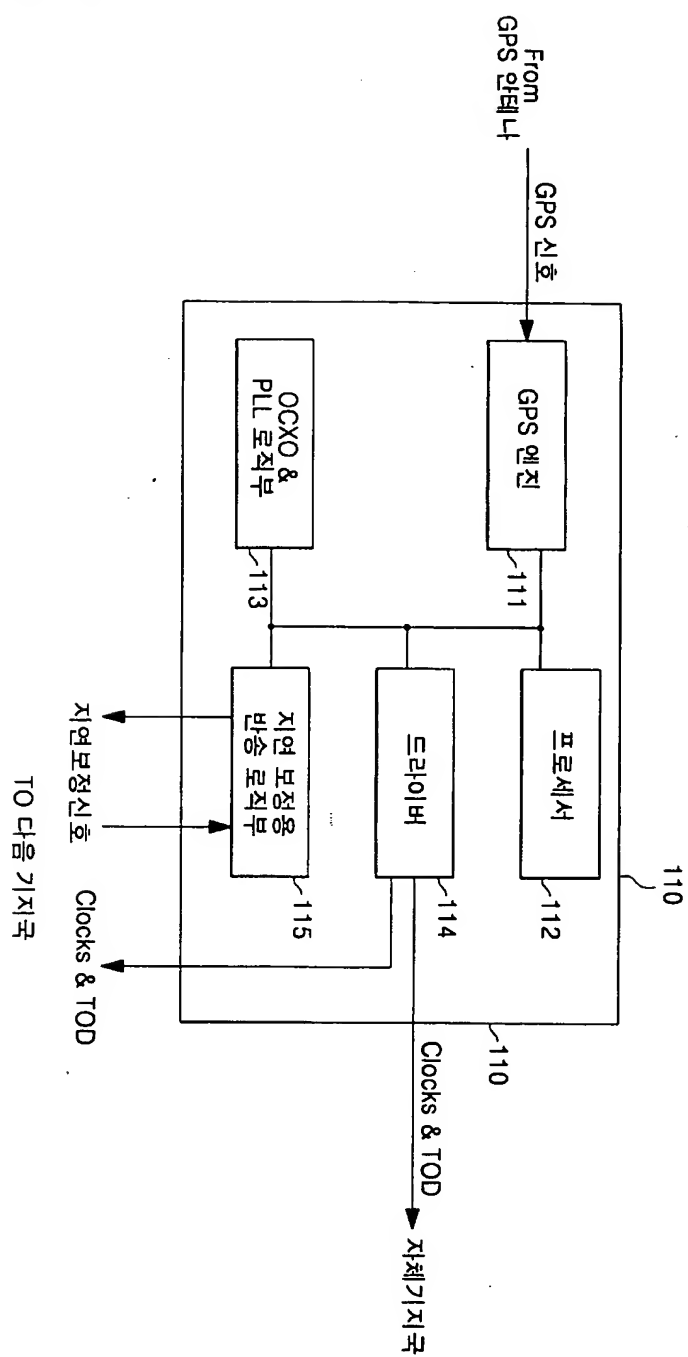
상기 제 1 기지국 장치 또는 상기 전단의 기지국 장치에서 수신된 클럭의 지연을 측정하기 위해서 지연 보정 신호를 상기 제 1 기지국 장치 또는 상기 전단의 기지국 장치에 전송하고 반송되어 오는 신호에 의해 지연을 측정하고 보정하는 기지국 시스템의 위성 클럭 동기화 방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】





【도 3】

